

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 10 月 6 日 (06.10.2005)

PCT

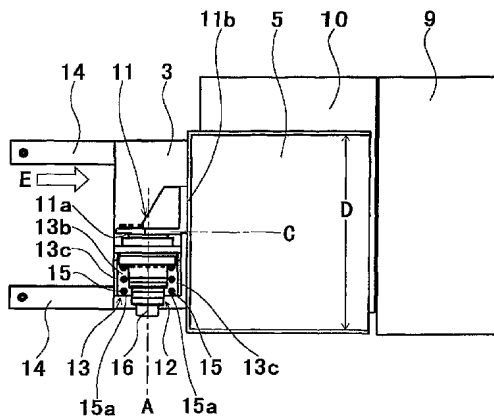
(10) 国際公開番号  
WO 2005/093820 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/66, F16H 1/46, G01R 31/28, H02K 7/116
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006194
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 23 日 (23.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2004-88594 2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004) JP  
特願2005-82968 2005 年 3 月 23 日 (23.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都 港区 赤坂五丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP). ナブテスコ株式会社 (NABTESCO CORPORATION) [JP/JP]; 〒105-0022 東京都 港区 海岸一丁目 9 番 1 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 秋山 収司 (AKIYAMA, Shuji) [JP/JP]; 〒407-8511 山梨県 韮崎市 藤井町北下条 2 3 8 1 番地の 1 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP). 弓達 利博 (YUDATE, Toshihiro) [JP/JP]; 〒514-8533 三重県 津市 片田町字 菅町田 5 9 4 番地 ナブテスコ株式会社 津工場内 Mie (JP). 山田 浩史 (YAMADA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒407-8511 山梨県 韮崎市 藤井町北下条 2 3 8 1 番地の 1 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP). 亀田 修宏 (KAMEDA, Nobuhiro) [JP/JP]; 〒407-8511 山梨県 韮崎市 藤井町北下条 2 3 8 1 番地の 1 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 松田 克治 (MATSUDA, Katsuji); 〒102-0074 東京都 千代田区 九段南二丁目 8 番 1 号 セントラルレジデンス番町 シティタワー 6 0 2 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: TURNING DEVICE FOR HEAVY OBJECT

(54) 発明の名称: 重量物の旋回装置



(57) Abstract: A compact turning device for a heavy object, comprising a turning arm (11) joined to the heavy object (5) and a drive device (12) drivingly turning the turning arm (11). The drive device (12) further comprises a motor incorporating a rotor shaft connected to the rotating input part of a planetary gear type speed reducer on a same axis (A). Also, the turning arm (11) is installed by joining its first plane to the plane of the planetary gear type speed reducer forming the rotating output part and its second plane orthogonal to the first plane to the heavy object. The turning arm (11) and the drive device (12) are disposed within the width (D) of the heavy object (5) in the axis (A) direction of the turning pivot of the turning arm (11). The planetary gear type speed reducer of the drive device (12) may be disposed in two front and rear stages.

(57) 要約:

コンパクトな重量物の旋回装置の技術を提供する。この旋回装置は、重量物 5 に結合される旋回アーム 11 及び該旋回アーム 11 を旋回駆動させる駆動装置 12 とからなる。駆動装置 12 は、遊星歯車式減速機の回転入力部と同軸線 A 上で連結するロータ軸を内蔵したモータを備えており、また該旋回アーム 11 は、その第 1 平面が遊星歯車式減速機の回転出力部となる平面に結合され、一方、第 1 平面と直交する第 2 平面で重量物に結合されている。そして、上記旋回アーム 11 及び上記駆動装置 12 は、旋回アーム 11 の旋回支点の軸線 A 方向に於ける重量物 5 の幅 D 内に配設されている。なお、駆動装置 12 の遊星歯車式減速機は、前段と後段の 2 段に配設してもよい。

WO 2005/093820 A1



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 重量物の旋回装置

## 技術分野

本発明は、半導体デバイスのような被検査体の電気的特性を測定するプローブ装置等に適用され、テストヘッド等の重量物を旋回する重量物の旋回装置に関するものである。

## 背景技術

従来の検査装置例えば、プローブ装置は、半導体ウエハを1枚ずつ搬送する搬送機構を有するローダ部と半導体ウエハを連続的に電気的検査を行うプローバ部とを備えている。このプローバ部は、前記搬送機構との間で半導体ウエハを1枚ずつ授受する載置台と、この載置台の上方に配置されたプローブカードと、このプローブカードとテスト間を電気的に中断するテストヘッドとを備えている。テストヘッドは、テストヘッド枠及びヒンジを介して回転軸に固定され、この回転軸を中心にプローブ装置本体とメンテナンスエリアとの間で例えば、180° 旋回可能になっている。近年、テストヘッドの大型化が進み、重量は600～800kgとなってきた。このような重量物であるテストヘッドを旋回させるためにはモータを用いられることが多い。そして、叙上した従来の技術と略同一内容の技術については特開平9-298224号の公開特許公報に開示されている。

しかしながら、従来のプローブ装置等の検査装置のようにモータと歯車でテストヘッドの重量を支える構造では、モータの駆動力を伝達する歯車が大形化し、歯車も多段構成となり装置が複雑になり高コスト化する。また、大形化した歯車の回りをテストヘッドが旋回するため旋回半径を短縮できず、プローブ装置の設置スペースを大きくさせるという課題があった。

## 発明の開示

本発明は、前記課題を解決するためになされたもので、大形歯車を使用することなく

部品点数の少ない重量物旋回装置を提供することを目的としたものであって、次の構成、手段から成立する。

すなわち、請求項 1 記載の発明によれば、重量物に結合されて軸線上の旋回支点周りに旋回する旋回アームと該旋回アームを旋回駆動させる駆動装置とを備える重量物の旋回装置において、前記駆動装置は固定部、回転入力部、前記旋回支点の前記軸線上に対して直交する直交平面を有する回転出力部及び前記固定部と前記回転出力部との間に配設した一对のころがり軸受を有する遊星歯車式減速機と、コイルを有する固定子並びに該遊星歯車式減速機の前記回転入力部と同軸線上で連結するロータ軸を内蔵したモータとを備え、前記旋回アームは前記回転出力部の前記平面に結合される第 1 平面並びに前記重量物に結合され前記旋回支点の前記軸線上より前記重量物側に位置し該第 1 平面と直交する第 2 平面を備え、前記旋回アーム及び前記駆動装置が前記重量物の前記旋回支点の前記軸線方向幅内に配設されていることを特徴とする。

請求項 2 記載の発明によれば、請求項 1 記載の発明に於いて、前記重量物の前記旋回支点の前記軸線方向中心が、前記一对のころがり軸受のうち前記回転出力部の直交平面側に位置する一方のころがり軸受と該一方のころがり軸受の接触角ライン及び前記旋回支点の前記軸線上が交差する点との間に位置していることを特徴とする。

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 記載の発明に於いて、前記遊星歯車式減速機及び前記モータ間に前段減速機構としての前段減速機が配設され、該前段減速機の入力回転部と前記モータのロータ軸とが同一軸線上で結合し、該前段減速機の出力行転部と前記遊星歯車式減速機の入力回転部とが同一軸線上で結合していることを特徴とする。

請求項 4 記載の発明によれば、請求項 1 記載の発明に於いて、前記遊星歯車式減速機を固定する支持台並びに該支持台を載置する架台を備え、前記遊星歯車式減速機の前記固定部は外径部が円形状で前記回転出力部の前記平面と平行な取付平坦面を備え、前記支持台は前記遊星歯車式減速機の固定部の前記取付平坦面が取り付けられる第 1 取付面、前記架台が取り付けられる前記第 1 取付面と直交する第 2 取付面並びに前記第 1 取付面の外方両端部と前記第 2 取付面の外方両端部とを接続する一对のリブ部を備え、前記遊星歯車式減速機の固定部の前記取付平坦面の外径部は前記一对のリブ側が前記円形状外径より小さ

い長さになるように切断されていることを特徴とする。

請求項 5 記載の発明によれば、重量物に結合されて軸線上の旋回支点周りに旋回する旋回アームと該旋回アームを旋回駆動させる駆動装置とを備える重量物の旋回装置において、前記駆動装置は固定部、回転入力部、前記旋回支点の前記軸線上に対して直交する直交平面を有する回転出力部及び前記固定部と前記回転出力部との間に配設した一對のころがり軸受を有する遊星歯車式減速機と、該遊星歯車式減速機の前記回転入力部と同軸線上に配設したモータとを備え、前記旋回アームは前記回転出力部の前記平面に結合される第 1 平面並びに該第 1 平面と直交する第 2 平面を備え、前記旋回アーム及び前記駆動装置が前記重量物の前記旋回支点の前記軸線方向幅内に配設されていることを特徴とする。

本発明に係る重量物の旋回装置は、叙上の構成を有するので次の効果がある。

すなわち、請求項 1 記載の発明によれば、重量物に結合されて軸線上の旋回支点周りに旋回する旋回アームと該旋回アームを旋回駆動させる駆動装置とを備える重量物の旋回装置において、前記駆動装置は固定部、回転入力部、前記旋回支点の前記軸線上に対して直交する直交平面を有する回転出力部及び前記固定部と前記回転出力部との間に配設した一對のころがり軸受を有する遊星歯車式減速機と、コイルを有する固定子並びに該遊星歯車式減速機の前記回転入力部と同軸線上で連結するロータ軸を内蔵したモータとを備え、前記旋回アームは前記回転出力部の前記平面に結合される第 1 平面並びに前記重量物に結合され前記旋回支点の前記軸線上より前記重量物側に位置し該第 1 平面と直交する第 2 平面を備え、前記旋回アーム及び前記駆動装置が前記重量物の前記旋回支点の前記軸線方向幅内に配設されていることを特徴とする重量物の旋回装置を提供する。

このような構成としたので、重量物の重心及び旋回支点の軸線上間が短縮され、且つ旋回アーム及び駆動装置が重量物の旋回支点の軸線方向幅内に位置するコンパクトな重量物の旋回装置にできる。

請求項 2 記載の発明によれば、前記重量物の前記旋回支点の前記軸線方向中心が、前記一對のころがり軸受のうち前記回転出力部の直交平面側に位置する一方のころがり軸受と該一方のころがり軸受の接触角ライン及び前記旋回支点の前記軸線上が交差する点との間に位置していることを特徴とする請求項 1 記載の重量物の旋回装置を提供する。

このような構成としたので、重量物を片持ちで支持でき、重量物を揺れなく安定して旋回させることができる。

請求項 3 記載の発明によれば、前記遊星歯車式減速機及び前記モータ間に前段減速機構としての前段減速機が配設され、該前段減速機の入力回転部と前記モータのロータ軸とが同一軸線上で結合し、該前段減速機の出力量部と前記遊星歯車式減速機の入力量部とが同一軸線上で結合していることを特徴とする請求項 1 記載の重量物の旋回装置を提供する。

このような構成としたので、二段減速機構で高減速比を得ているので、減速機及びモータの外径を小さくできる。従って、重量物の旋回半径をさらに小さくできる。

請求項 4 記載の発明によれば、前記遊星歯車式減速機を固定する支持台並びに該支持台を載置する架台を備え、前記遊星歯車式減速機の前記固定部は外径部が円形状で前記回転出力部の前記平面と平行な取付平坦面を備え、前記支持台は前記遊星歯車式減速機の固定部の前記取付平坦面が取り付けられる第 1 取付面、前記架台が取り付けられる前記第 1 取付面と直交する第 2 取付面並びに前記第 1 取付面の外方両端部と前記第 2 取付面の外方両端部とを接続する一対のリブ部を備え、前記遊星歯車式減速機の固定部の前記取付平坦面の外径部は前記一対のリブ側が前記円形状外径より小さい長さになるように切断されていることを特徴とする請求項 1 記載の重量物の旋回装置を提供する。

このような構成としたので、遊星歯車式減速機固定部の取付平坦面外径部の一対のリブ部側を短く切断しているので旋回アームの第 2 平面及び旋回支点の軸線上間が長くなることなく、即ち重量物の旋回半径を増やすことなく、支持台の第 1 取付面及び第 2 取付面を一対のリブ部により補強することができ、支持台を強固とすることができる。

請求項 5 記載の発明によれば、重量物に結合されて軸線上の旋回支点周りに旋回する旋回アームと該旋回アームを旋回駆動させる駆動装置とを備える重量物の旋回装置において、前記駆動装置は固定部、回転入力部、前記旋回支点の前記軸線上に対して直交する直交平面を有する回転出力部及び前記固定部と前記回転出力部との間に配設した一対のころがり軸受を有する遊星歯車式減速機と、該遊星歯車式減速機の前記回転入力部と同軸線上に配設したモータとを備え、前記旋回アームは前記回転出力部の前記平面に結合される第

1 平面並びに該第 1 平面と直交する第 2 平面を備え、前記旋回アーム及び前記駆動装置が前記重量物の前記旋回支点の前記軸線方向幅内に配設されていることを特徴とする重量物の旋回装置を提供する。

このような構成としたので、旋回アーム及び駆動装置が重量物の旋回支点の軸線方向幅内に位置するコンパクトな重量物の旋回装置にできる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明に係る重量物の旋回装置の一例を示す正面図である。

第 2 図は、本発明に係る重量物の旋回装置の一例を示すものであって、前記図 1 の平面図である。

第 3 図は、本発明に係る重量物の旋回装置に於ける架台及び駆動装置を示すものであって、前記図 2 の矢視 E 方向から見た側面図である。

第 4 図は、本発明に係る重量物の旋回装置の一例を示すものであって、前記図 1 の矢視 F 方向から見た側面図である。

第 5 図は、本発明に係る重量物の旋回装置に於ける架台及び駆動装置を示すものであって、前記図 3 の矢視 G 方向から見た側面図である。

第 6 図は、本発明に係る重量物の旋回装置に於ける駆動装置の一例を示すものであって、その垂直断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る重量物の旋回装置の実施の形態について添付図面に基づき詳細に説明する。

プローブ装置 1 は、例えば図 1 に示すように、被検査体例えば半導体ウエハの電氣的検査を行うプローバ部を構成するプローブ装置本体（以下、単に「装置本体」と称す。）2 と、この装置本体 2 の左側に隣接させて配設された架台 3 と、この架台 3 によって装置本体 2 とメンテナンスエリア 4 との間でほぼ  $180^\circ$  旋回する重量物としてのテストヘッド 5、接続リング 7 及びプローブカード 8 とを備えて構成されている。また、装置本体 2

の右隣には半導体ウエハをカセット単位で収納し、このカセットから半導体ウエハを1枚ずつプローバ部へロード、アンロードする半導体ウエハ搬送装置9が配設されている。

また、装置本体2の天面を形成するヘッドプレート10の中央孔（図示せず）にはプローブカード8が設けられ、テストヘッド5が装置本体2上に旋回し位置決めされた時に上記テストヘッド5が接続リング7を介してプローブカード8上面の接続端子と電氣的に接続するようにしている。従って、例えばプローブ装置1は、テストからのテスト信号をテストヘッド5、プローブカード8のプローブ針を介して載置台上の半導体ウエハの電極で受信し、半導体ウエハの各ICチップの電氣的検査を行うようにしている。

上記テストヘッド5は、図2に示すように第1平面11aと該第1平面11aに直交する第2平面11bを備えた旋回アーム11を介して駆動装置12の回転軸に固定され、この回転軸を介して旋回可能にしてある。前記旋回アーム11は、重量物としてのテストヘッド5に結合されて駆動装置12の回転軸の軸線A上の旋回支点周りに旋回する。該駆動装置12は該旋回アーム11を旋回駆動させ、架台3の上面に支持台13を介して設置されている。この支持台13は上記駆動装置12又は該駆動装置12に収容している遊星歯車式減速機の固定部、つまり、固定ケース28の取付平坦面に取付けられる第1取付面13aと、該第1取付面13aに直交する第2取付面13bと、前記第1取付面13aの外方両端部と前記第2取付面13bの外方両端部とを接続する一対のリブ部13c、13cとを有している。

また、前記駆動装置12又は該駆動装置12に収容している遊星歯車式減速機の固定部つまり固定ケース28の前記取付平坦面の外径部は上記一対のリブ部13c、13c側に切断部28a、28aを形成している。これは、遊星歯車式減速機の固定部つまり固定ケース28の取付平坦面外径部の一対のリブ部13c、13c側を短く切断しているので旋回アーム11の第2平面11b及び旋回支点の軸線A上間が長くなることなく、すなわちテストヘッド5等の重量物の旋回半径を増やすことなく、支持台13の第1取付面13a及び第2取付面13bを一対のリブ部13c、13cにより補強することができ、支持台13を強固とすることができる。

図中、14は内部に制御装置を収容した架台3を設置する設置台である。15、15



はボルトであり、前記第2取付面13bに形成したやや長径の図2、図3に示すバカ穴15a、15aに挿入して第2取付面13bを左右前後に位置決めして該架台3上に支持台13を固定する。16は後述するモータ17の回転位置や速度を検出するエンコーダの前面に配置したカバーである。

図4及び図5に示すように前記駆動装置12の回転出力部には、前記旋回アーム11の第1平面11aを取付けている。旋回アーム11の該第2平面11b側の部位には例えば4列の長孔11c、11c…を穿設し、この長孔11c、11c…にボルト（図示せず）を螺合して、旋回アームはテストヘッド5の位置に対して上下位置を調整してテストヘッド5に固定される。

次に、前記駆動装置12について図6等に基づき詳細に説明する。

前記駆動装置12は、大概してモータ17とこのモータ17の駆動により減速回転する減速機構と、該モータ17の回転位置及び速度を検出するエンコーダ19とで構成されており、上記減速機構は単一の減速機構でもよいが上記モータ17の回転軸速度を第1減速する前段減速機構と該前段減速機構による回転軸速度を更に第2減速する後段減速機構で構成する。

図6に示す駆動装置12はこれに収容した減速機構は遊星歯車式減速機であって、前段及び後段減速機つまり2つの減速機を配備した構成例である。

17はモータであって、コイル部17aを備えた円筒状の固定子17bと、回転自在に支持されたロータ軸17cを有し固定子の内側に配設されたロータ17dと、該固定子17bを外部から被包するモータケース17eとを有している。このモータケース17eは第1、第2及び第3ケース17e1、17e2及び17e3で構成されかつ各々を結合してなる。該第1ケース17e1の前面はボルト18、18により箱状に構成された前記カバー16の裾部を固定し、覆設固定されている。上記ロータ17dの他方側にはエンコーダ19のロータ軸が直結している。22は上記第1ケース17e1の前面壁である。

20は前段減速機であって、主として内周部に内歯としての複数の内歯ピン24cを有した固定部としての円筒状の内歯歯車体21と、該内歯歯車体21の内歯ピン24cにペリトロコイド歯形の外歯が噛み合い偏心揺動運動する一対の外歯歯車24cと、回転入

力部としての前記ロータ軸 17 c に形成されたピニオンギア 17 f と、回転出力部としてのシャフト 23 と、前記内歯歯車体 21 と前記シャフト 23 間に配設した前段、後段の一对のころがり軸受としてのメイン軸受 24 a、24 b を有した遊星歯車式減速機 24 で構成されている。

上記シャフト 23 は前段の一对のメイン軸受 24 a を外周面が係合する第 1 端板 23 a と、前記内歯歯車体 21 に遊嵌した柱部 23 b を有し後段の一对のメイン軸受 24 b を外周面が係合する第 2 端板 23 c とで構成している。

そして、第 1 端板 23 a、柱部 23 b を有する第 2 端板 23 c、及び後述するロータ軸 26 a は、それらに形成された軸穴 23 d に係入されたテーパーピン 23 e 及びボルト 25 により隣接結合している。前段ピニオンギア 17 f にはクランク軸 23 f に備えた平歯車 23 g が噛み合っている。該クランク軸 23 f は前記第 1 端板 23 a 及び第 2 端板 23 c に回転自在に支持されると共に前記外歯歯車 24 c にニードル軸受け 24 c 1 を介して係合している。前記ロータ軸 17 c の回転は、ピニオンギア 17 f 及び平歯車 23 g 間で減速され、クランク軸 23 f に伝達される。該クランク軸 23 f の回転は前記外歯歯車 24 c を偏心揺動させ、前記シャフト 23 を減速出力回転させる。

また、前記内歯歯車体 21 の上部前面は上記モータケース 17 e の第 3 ケース 17 e 3 に及び前記内歯歯車体 21 の上部後面は後述する後段減速機 26 に結合する外面が段差状に形成された筒状の連結部材 27 にそれぞれボルト 20 a により隣接結合している。

次に、後段減速機 26 について説明する。

後段減速機 26 は、主として内周部に内歯としての複数の内歯ピン 30 c 2 を有した固定部としての円筒状の内歯歯車体 28 と、該内歯歯車体 21 の内歯ピン 30 c 2 にペリトロコイド歯形の外歯が噛み合い偏心揺動運動する一对の外歯歯車 30 c と、回転入力部としての前記ロータ軸 26 a に形成されたピニオンギア 26 b と、回転出力部としてのシャフト 29 と、前記内歯歯車体 28 と前記シャフト 29 間に配設した前段、後段の一对のころがり軸受としてのメイン軸受 30 a、30 b を有した遊星歯車式減速機 31 で構成されている。前記ロータ軸 26 a は前記第 2 端板 23 c に結合されている。

上記シャフト 29 は前段の一对のメイン軸受 30 a を外周面が係合する第 1 端板 29

aと、前記内歯歯車体28に遊嵌した柱部29bを有し後段の一对のメイン軸受30bを外周面が係合する第2端板29cとで構成している。

そして、第1端板29a及び柱部29bを有する第2端板29cは、それらに形成された軸穴29dに係入されたテーパピン（図示なし）及びボルト32により隣接結合している。前段ピニオンギア26bにはクランク軸29fに備えた平歯車29gが噛み合っている。該クランク軸29fは前記第1端板29a及び第2端板29cに回転自在に支持されると共に前記外歯歯車30cにニードル軸受け30c1を介して係合している。前記ロータ軸26aの回転は、ピニオンギア26b及び平歯車29g間で減速され、クランク軸29fに伝達される。該クランク軸29fの回転は前記外歯歯車30cを偏心揺動させ、前記シャフト29を減速出力回転させる。後段減速機26の減速比は例えば、約1/100に設定している。

而して、第2端板29cの前記旋回アーム11の旋回支点の軸線A上に対して直交する直交平面29iには、前記旋回アーム11がボルト（図示なし）で結合されている。

また、旋回アーム11は回転出力部としてのシャフト29すなわち第2端板29cの平面に結合される第1平面11aと上記テストヘッド5等で構成される重量物に結合される旋回支点の前記軸線A上より重量物側に位置する上記第1平面11aと直交する第2平面11bを備えてなる。そして、図2に示すように上記旋回アーム11及び上記駆動装置12は、旋回アーム11の旋回支点の軸線A方向に於ける重量物5の幅D内に配設している。尚、一点鎖線Cは上記重量物すなわち、テストヘッド5の軸線A方向に於ける中心位置を示す。このようにしたのでテストヘッド5等の重量物の重心及び旋回支点の軸線A上間が短縮され、かつ旋回アーム11及び駆動装置12が重量物の旋回支点の軸線A方向幅D内に位置するコンパクトな重量物の旋回装置を構成できる。

ここに於いて、テストヘッド5等の重量物の上記旋回アーム11の旋回支点の軸線A方向中心位置Cが前記一对のころがり軸受のうち回転出力部の直交平面側に位置する一方のころがり軸受としてのメイン軸受30bと該メイン軸受30bとの軸接触角 $\alpha$ （°）のラインB及び前記旋回支点の軸線A上が交差する交差点Pと距離Lの間に設定する。ここで接触角 $\alpha$ （°）は35（°）～45（°）に設定すると好適であることが判明した。

このように構成したので、テストヘッド5等の重量物を片持ちで支持できかつ重量物を安定して旋回させることができた。

また、前記旋回アーム11の第1平面11a側には、図5に示すようにやや長径のボルト挿入孔11d、11d…を所望間隔を有して周設配備し、このボルト挿入孔11d、11d…に図4に示すボルト11e、11e…を螺合し、上記駆動装置12の回転方向への位置決め上下又は左右方向の移動を調整して上記旋回アーム11に固定する。

次に、本発明に係る重量物の旋回装置の動作を説明する。

テストヘッド5等の重量物が図1に示すように実線で示す位置と仮想線で示す位置との間を旋回駆動させるように、該モータ17は高速回転する。而して、ロータ17dは円筒状の固定子17bの内側を高速回転し、ロータ17dに直結したロータ軸17cを回転させる。該ロータ軸17cの後端に形成されたピニオンギヤ17fと噛合い係合した平歯車23gに回転力が伝達されこの平歯車23gの回転により略軸中央部にクランク部分を有するクランク軸23fはシャフト23に配置された一对の軸受に支持されつつ回転する。

このクランク軸23fの回転力が隣接した2列で構成された外歯歯車24c、24cに伝達され、この外歯歯車24c、24cの回転動作により回転出力部としてのシャフト23の第1端板23a及び柱部23bを有した第2端板23cを減速回転させる。そして、該第2端板23cはボルト25により後段減速機26にその回転力を伝達する。このように上記前段減速機20は遊星歯車式減速機24によりモータ17の回転速度を例えば、約1/60に減速する。

次に、上述から第1段に減速されたシャフト23の回転力が回転入力部としてのロータ軸26aに伝達され、該ロータ軸26aは前段減速機20により減速された速度で回転する。ロータ軸26aの後端に形成されたピニオンギヤ26bと噛合い係合した平歯車29gに回転力が伝達され、この平歯車29gの回転により略中央にクランク部分29hを有するクランク軸29fは平歯車29gの前面に隣接配置されたメイン軸受30eに支持されつつ回転する。このクランク軸29fの回転力が隣接した2列で構成された外歯歯車30c、30cに伝達され、この外歯歯車30c、30cの回転動作により回転出力部としてのシャフト29の第1端板29a及び柱部29bを有した第2端板29cを更に減速

回転させる。そして、該第2端板29cは、ボルト11e、11e…により旋回アーム11の第1平面11aに隣接結合されており、該旋回アーム11を減速駆動する。

而して、テストヘッド5等の重量物は、上記エンコーダ19でモータ17の回転位置や速度を検出しながら調整し、図1に仮想線で示す位置から実線で示す位置まで約180° 旋回駆動する。そして、テストヘッド5が隣接リングを介してプローブカード8上面の接触子と電氣的に接続し、プローブ装置1はテストからのテスト信号をテストヘッド5、プローブカード8のプローブ針を介して載置台上の半導体ウエハの電極で受信し、半導体ウエハの各ICチップの電氣的検査を行う。

かくして上記後段減速機26は、前段減速機20の回転速度を例えば、約1/100に減速し、モータ17の回転速度を例えば、約1/6000に減速する。そして、二段減速機構で高減速比を得ているので、前・後段減速機20、26及びモータ17の外径を小さくできる。従って、テストヘッド5等の重量物の旋回半径をさらに小さくできる。この減速比の値は上記遊星歯車式減速機31の内部構成要素又は部材の設計寸法や形状等を適宜設定することにより選定できる。

本発明としては、上述した第2端板29cを有するシャフト23を上述した旋回アーム11に固定することにより前段のみの単一の減速機で重量物の旋回装置を構成することもできる。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる重量物の旋回装置は、半導体デバイスのような被検査体の電氣的特性を測定するプローブ装置等に適用している。

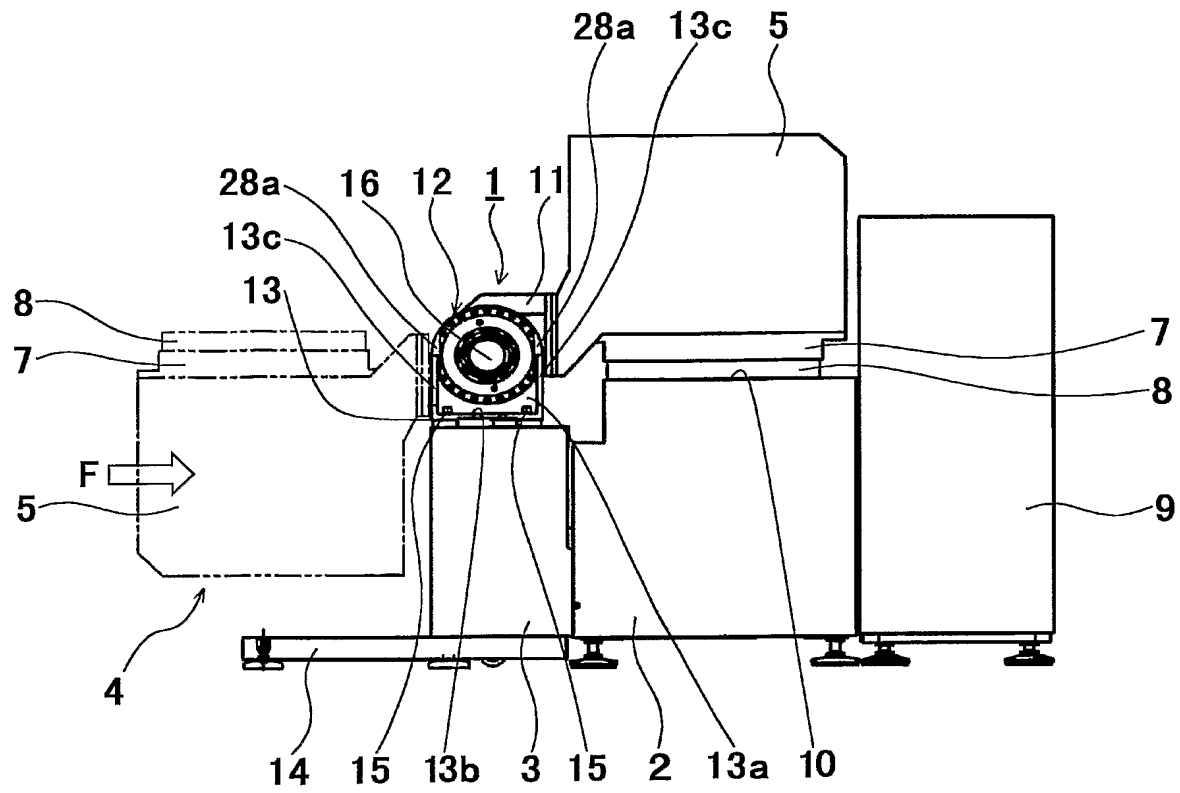
## 請 求 の 範 囲

1. 重量物に結合されて軸線上の旋回支点周りに旋回する旋回アームと該旋回アームを旋回駆動させる駆動装置とを備える重量物の旋回装置において、前記駆動装置は固定部、回転入力部、前記旋回支点の前記軸線上に対して直交する直交平面を有する回転出力部及び前記固定部と前記回転出力部との間に配設した一對のころがり軸受を有する遊星歯車式減速機と、コイルを有する固定子並びに該遊星歯車式減速機の前記回転入力部と同軸線上で連結するロータ軸を内蔵したモータとを備え、前記旋回アームは前記回転出力部の前記平面に結合される第 1 平面並びに前記重量物に結合され前記旋回支点の前記軸線上より前記重量物側に位置し該第 1 平面と直交する第 2 平面を備え、前記旋回アーム及び前記駆動装置が前記重量物の前記旋回支点の前記軸線方向幅内に配設されていることを特徴とする重量物の旋回装置。
2. 前記重量物の前記旋回支点の前記軸線方向中心が、前記一對のころがり軸受のうち前記回転出力部の直交平面側に位置する一方のころがり軸受と該一方のころがり軸受の接触角ライン及び前記旋回支点の前記軸線上が交差する点との間に位置していることを特徴とする請求項 1 記載の重量物の旋回装置。
3. 前記遊星歯車式減速機及び前記モータ間に前段減速機構としての前段減速機が配設され、該前段減速機の入力回転部と前記モータのロータ軸とが同一軸線上で結合し、該前段減速機の出回転部と前記遊星歯車式減速機の入力回転部とが同一軸線上で結合していることを特徴とする請求項 1 記載の重量物の旋回装置。
4. 前記遊星歯車式減速機を固定する支持台並びに該支持台を載置する架台を備え、前記遊星歯車式減速機の前記固定部は外径部が円形状で前記回転出力部の前記平面と平行な取付平坦面を備え、前記支持台は前記遊星歯車式減速機の固定部の前記取付平坦面が取り付けられる第 1 取付面、前記架台が取り付けられる前記第 1 取付面と直交する第 2 取付面並びに前記第 1 取付面の外方両端部と前記第 2 取付面の外方両端部とを接続する一對のリブ部を備え、前記遊星歯車式減速機の固定部の前記取付平坦面の外径部は前記一對のリブ側が前記円形状外径より小さい長さになるように切断され

ていることを特徴とする請求項 1 記載の重量物の旋回装置。

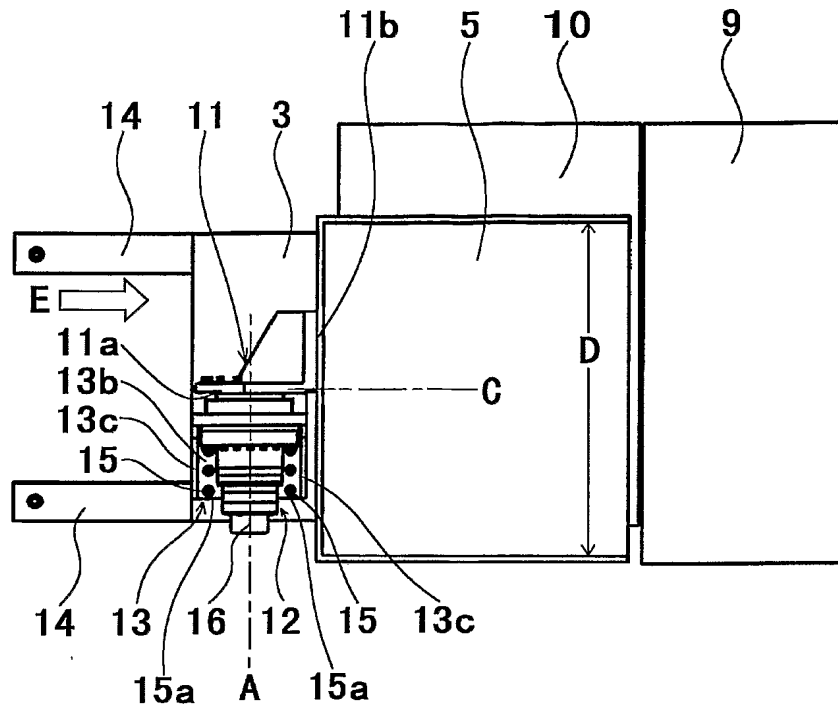
5. 重量物に結合されて軸線上の旋回支点周りに旋回する旋回アームと該旋回アームを旋回駆動させる駆動装置とを備える重量物の旋回装置において、前記駆動装置は固定部、回転入力部、前記旋回支点の前記軸線上に対して直交する直交平面を有する回転出力部及び前記固定部と前記回転出力部との間に配設した一對のころがり軸受を有する遊星歯車式減速機と、該遊星歯車式減速機の前記回転入力部と同軸線上に配設したモータとを備え、前記旋回アームは前記回転出力部の前記平面に結合される第 1 平面並びに該第 1 平面と直交する第 2 平面を備え、前記旋回アーム及び前記駆動装置が前記重量物の前記旋回支点の前記軸線方向幅内に配設されていることを特徴とする重量物の旋回装置。

第1図



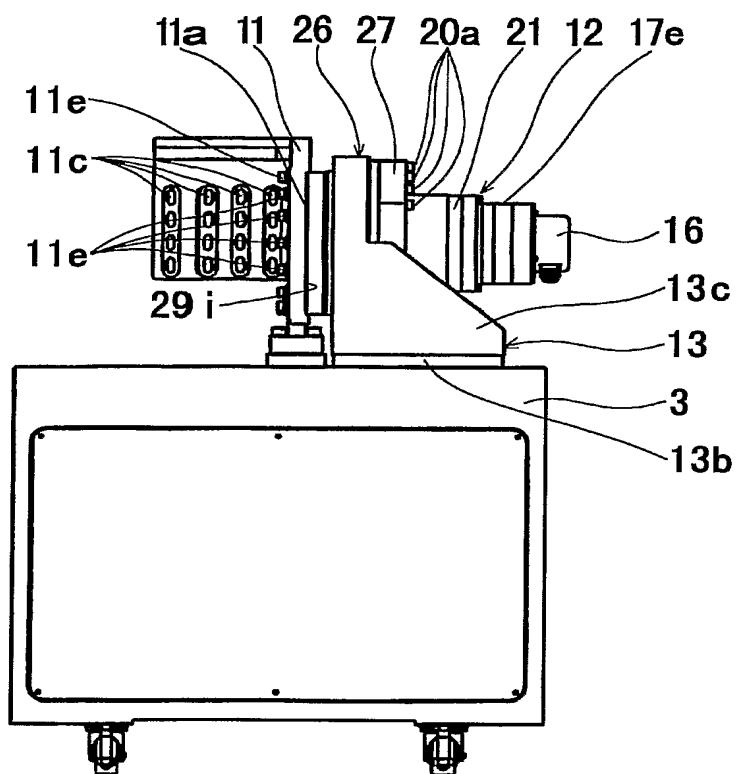


第2図

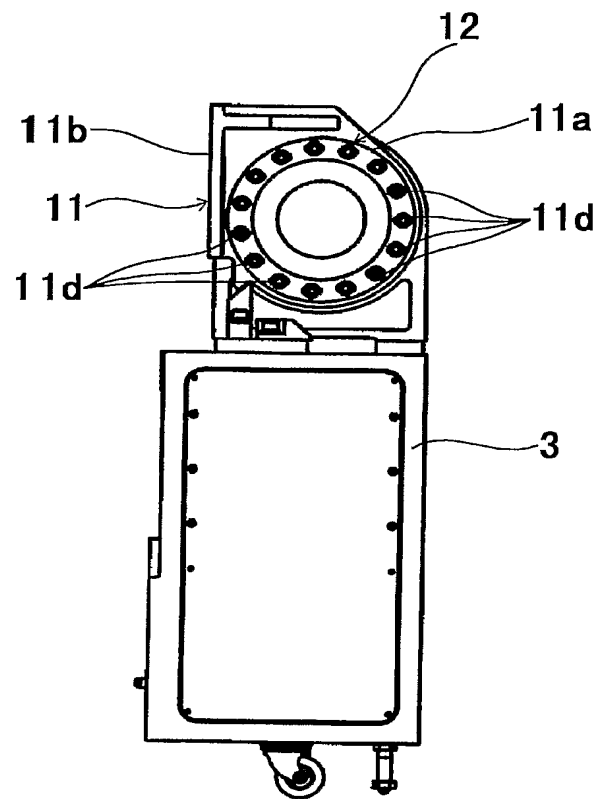




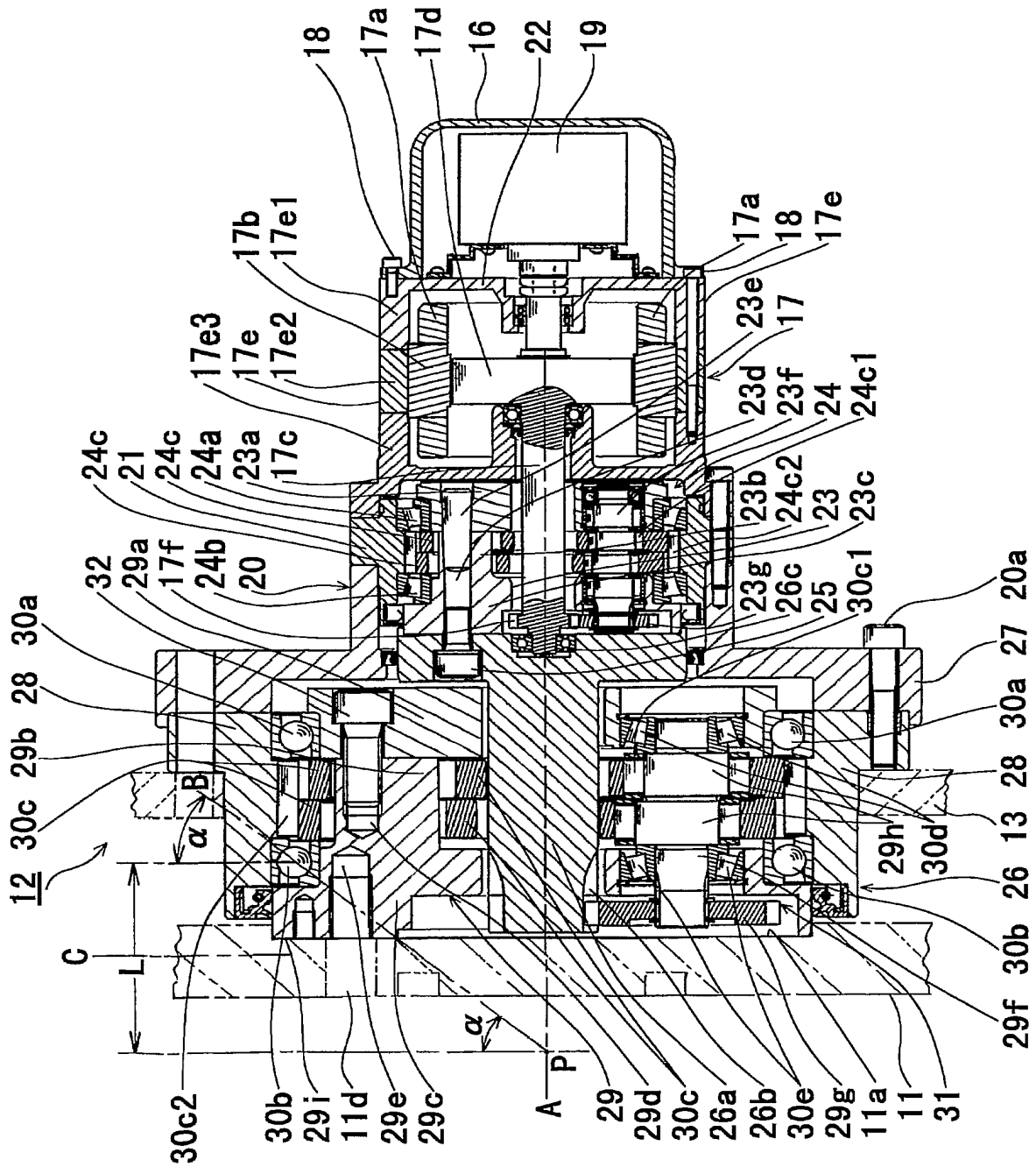
第4図



第5図



第6図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006194

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/66, F16H1/46, G01R31/28, H02K7/116

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/66, F16H1/46, G01R31/28, H02K7/116

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-010578 A (Nabco Ltd.), 11 January, 2002 (11.01.02), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-5
A	JP 7-215427 A (Tokyo Electron Ltd.), 15 August, 1995 (15.08.95), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-5
A	JP 8-110367 A (Tokyo Electron Ltd.), 30 April, 1996 (30.04.96), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 April, 2005 (27.04.05)

Date of mailing of the international search report  
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/006194

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-298224 A (Tokyo Electron Ltd.) , 18 November, 1997 (18.11.97) , Full text; Figs. 1 to 5 & US 5886488 A	1-5

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/66, F16H1/46, G01R31/28, H02K7/116

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/66, F16H1/46, G01R31/28, H02K7/116

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-010578 A (株式会社ナブコ) 2002. 01. 11, 全文, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 7-215427 A (東京エレクトロン株式会社) 1995. 08. 15, 全文, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 8-110367 A (東京エレクトロン株式会社) 1996. 04. 30, 全文, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 04. 2005

国際調査報告の発送日

17. 5. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

4R

9544

市川 篤

電話番号 03-3581-1101 内線 3471



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-298224 A (東京エレクトロン株式会社) 1997.11.18, 全文, 図 1 - 5 & US 5886488 A	1-5